



ZIM-Erfolgsbeispiel

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Kooperationsprojekte 130



Umfangsflächen hochgenau in Form gebracht

Das elektrochemische Abtragen mit oszillierender Elektrode ermöglicht beim Bearbeiten von Stirnflächen rotationssymmetrischer Werkstücke aus modernen Superlegierungen sehr hohe Genauigkeiten. Mit dem neuen elektrochemischen Profildrehen können jetzt auch die Umfangsflächen dieser Teile sehr präzise bearbeitet werden.

Stetig steigende Anforderungen an Präzision und Oberflächenqualität von Werkstücken aus widerstandsfähigen Superlegierungen stellen Metallbearbeitungsprozesse vor Herausforderungen, die herkömmliche spanende Bearbeitungstechniken zunehmend an ihre Grenzen stoßen lassen. Zudem führt der mechanische Stress dieser Verfahren häufig zu Mikrorissen, thermischen Gefügeveränderungen und Verformungen der Werkstücke.

Das elektrochemische Abtragen mit oszillierender Elektrode (PEM - Precise electrochemical machining) ist ein Verfahren zur Herstellung von Werkzeugen und Maschinenelementen mit höchsten Präzisionsanforderungen. Beim Abtragen von Stirnflächen werden damit Strukturgrößen kleiner als 1 mm und Ebenheiten kleiner als 5 µm erreicht. Die Bearbeitung von Umfangsflächen erfolgt dabei bisher

nur mit deutlich geringerer Präzision. Aus diesem Grund ist die Anwendbarkeit des Verfahrens bei der Fertigung von rotationssymmetrischen Werkstücken stark eingeschränkt.

Die beteiligten Kooperationspartner setzen sich das Ziel, eine Lösung für diesen Anwendungsbereich zu entwickeln.

Das Produkt und seine Innovation

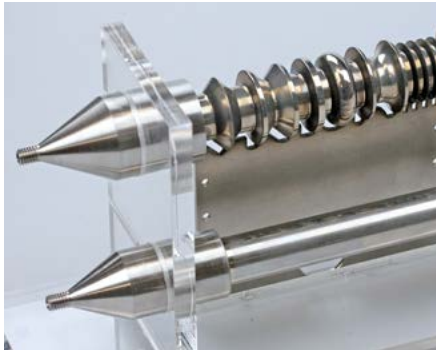
Ergebnis der Forschungskoooperation ist eine spezialisierte Technologievariante des PEM-Verfahrens, das PET (Precise Electrochemical Tuning), mit dem ein hochpräzises elektrochemisches Rund- und Profildrehen möglich ist.

Bei diesem Verfahren fungieren das Werkstück in einer Elektrolyt-Flüssigkeit als Anode und das Werkzeug als Kathode. Fließt ein Strom über den Elektrolyt, werden vom Werkstück gezielt Materialschichten aufgelöst. Im Laufe der

Bearbeitung entsteht auf diese Weise ein negatives Abbild der kathodischen Formschablone, die während der Bearbeitung vibriert. Der Bearbeitungsabstand zum Werkstück beträgt nur zehn tausendstel Millimeter. Im Moment der größten Nähe der beiden Elektroden fließt für 0,5 bis 5 Millisekunden ein gepulster Gleichstrom. Beim Rückhub der vibrierenden Formschablone wird mit der Spülflüssigkeit das abgetragene Material entfernt.

Wesentliche Vorteile des Verfahrens sind:

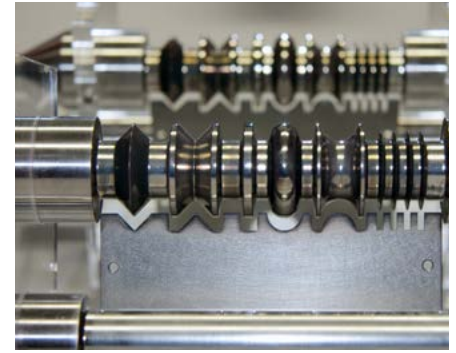
- Genauigkeiten von vier tausendstel Millimetern und Rauheiten bis zu 0,04 tausendstel Millimetern,
- große Abtragraten,
- geringe Beeinflussung des Werkstoffgefüges am Werkstück,
- Bearbeitung unabhängig von Härte und Festigkeit des Werkstücks



Bearbeitungsbeispiele des präzisen elektrochemischen Profildrehens (oben) und des präzisen elektrochemischen Runddrehens (unten)



Nahaufnahme der Bearbeitungsbeispiele



Bearbeitungsbeispiel des präzisen elektrochemischen Profildrehens mit eingesetzter Werkzeugelektrode

Ihre Ansprechpartner



Manuel Cabrita Pinto
Boenig Präzisionswerkzeugbau GmbH
Albrechtweg 7
56462 Höhn
Telefon 02661 9819-44
www.boenig-gmbh.de



Dr.-Ing. Matthias Hackert-Oschätzchen
Technische Universität Chemnitz
Fakultät für Maschinenbau
Professur Mikrofertigungstechnik
Reichenhainer Straße 70
09107 Chemnitz
Telefon 0371 531-35131
www.tu-chemnitz.de/mb/mft/

Die am Projekt beteiligten Partner erhielten im Januar 2015 für die Entwicklung den Innovationspreis Rheinland-Pfalz 2014 in der Kategorie Kooperation.

Der Markt und die Kunden

Die entwickelte Technologie zur rotatorischen Bearbeitung von Umfangsflächen mithilfe der lokalisierten anodischen Auflösung vergrößert das Einsatz- und Kompetenzgebiet des beteiligten Unternehmens deutlich.

Einsatzbereiche sind beispielsweise Stanzwerkzeuge, Schneckenräder oder Impulsgeber.

Die Kooperationspartner

Die Boenig Präzisionswerkzeugbau GmbH, Höhn, entwickelt und fertigt mit 22 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Werkzeuge. Das Unternehmen besteht seit über 25 Jahren und firmiert seit 2014 als Gesellschaft mit beschränkter Haftung.

Die Professur Mikrofertigungstechnik an der Fakultät für Maschinenbau der Technischen Universität Chemnitz erforscht Prozessketten, Technologien und Werkzeuge für die Fertigung von Präzisions- und Mikrobauteilen. Anwendungsgebiete solcher Komponenten liegen in der Automobilindustrie und deren Zulieferern, dem Maschinenbau, aber auch der Medizintechnik, der Sensortechnik und Elektronikindustrie.



Projektlaufzeit: 01/2011 bis 12/2013

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) fördert technologie- und branchenoffen:

- ZIM-Einzelprojekte
- ZIM-Kooperationsprojekte
- ZIM-Kooperationsnetzwerke

Infos und Beratung zu Kooperationsprojekten
Projekträger AiF Projekt GmbH
Tschaikowskistraße 49, 13156 Berlin
Telefon 030 48163-451
www.zim-bmwi.de

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand
November 2015

Redaktion und Gestaltung
AiF Projekt GmbH

Bildnachweis
Titelseite: © sorapolujjin - fotolia.com
Seite 2: TU Chemnitz